مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۳۴، شماره ۱، سال ۱۳۹۷

مقاله کوتاه علمی

Scientific Short Article

تأثیر سدیم نیتروپروساید بر خصوصیات کیفی انار (رقم ملس یزدی) در دوره انبارداری

The Effect of Sodium Nitroprusside on Qualitative Characteristics of Pomegranate (cv. Malas Yazdi) During Storage Period

مهدی خدایی[۱] و محمدرضا وظیفه‌شناس[۲]

۱- کارشناس، بخش باغبانی، سازمان جهاد کشاورزی استان یزد، یزد، ایران
۲- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۸/۲۴ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۲/۲۳**

خدایی، م.، و وظیفه‌شناس، م. ر. ۱۳۹۷. تأثیر سدیم نیتروپروساید بر خصوصیات کیفی انار (رقم ملس یزدی) در دوره انبارداری. **مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۳۴:** ۱۱۱ - ۱۰۹.

در طول دوره انبارمانی، کیفیت میوه در نتیجه نابسامانی‌های آنزیمی و فیزیولوژیکی کاهش می‌یابد. از جمله مهم‌ترین مشکلات طی این دوره، خشک و قهوه‌ای شدن پوست و آریل‌ها است (Paliyath *et al.*, 2008). نگهداری میوه در دمای پایین جهت افزایش دوره انبارمانی مؤثر است؛ اما میوه‌ها در دمای پایین‌تر از پنج درجه سانتی‌گراد به سرمازدگی حساس هستند و درنتیجه آن فرورفتگی پوست، اسکالد و افزایش حساسیت به پوسیدگی اتفاق می‌افتد. با افزایش شدت سرمازدگی کیفیت ظاهری و درونی میوه‌ها کاهش پیدا می‌کند (Kader, 2006). کاربرد اکسید نیتریک (به صورت تدخینی و ترکیبات آزادکننده اکسید نیتریک) نیز در افزایش عمرِ پس از برداشت محصولات باغبانی مؤثر است و مشخص شده که روش تدخینی به‌صورت کوتاه‌مدت و در غلظت‌های کم مؤثر است (Bowyer and Wills, 2003). در مطالعه‌ای، تیمار میوه‌های کیوی با سدیم نیترو پروساید طی مدت انبارمانی باعث حفظ محتوای ویتامین ث و مواد جامد محلول و افزایش فعالیت آنزیم‌های

نویسنده مسئول: khodaiemehdi@yahoo.com تلفن: ۰۳۵۳۶۲۳۰۰۸۱

آنتی‌اکسیدانی آن شد (Zhu *et al.*, 2008).

به منظور بررسی تأثیر سدیم نیتروپروساید بر خصوصیات کیفی انار (رقم ملس یزدی) در دوره انبارداری، این پژوهش در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۴ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد انجام شد. در این مطالعه اثر محلول‌پاشی درختان انار با سدیم نیتروپروساید در غلظت‌های مختلف شامل: شاهد، $۱۰^{-۴}$ مولار و $۱۰^{-۳}$ مولار در دو نوبت شامل اواسط تابستان (مرحله بلوغ) و اواخر تابستان (قبل از رسیدگی کامل) بررسی شد.

نتایج نشان داد بیشترین میزان آنتوسیانین بعد از گذشت دو ماه از انبارداری مربوط به غلظت $۱۰^{-۳}$ مولار سدیم نیتروپروساید و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۱). تیمار سدیم نیتروپروساید از کاهش مقدار ویتامین ث در دوره نگهداری میوه‌ها در انبار جلوگیری کرد، به‌طوری‌که بعد از انبارداری بیشترین مقدار ویتامین ث در غلظت $۱۰^{-۳}$ مولار سدیم نیتروپروساید و کمترین مقدار این ویتامین در تیمار شاهد دیده شد. در مطالعه‌ای، تیمار با اکسید نیتریک و پوتریسین، باعث حفظ ویتامین ث در میوه توت‌فرنگی نسبت به میوه‌های شاهد شد (Abdollahi *et al.*, 2010).

نتایج نشان داد که بیشترین مقدار فلاونوئید با محلول‌پاشی سدیم نیتروپروساید به میزان $۱۰^{-۳}$ مولار به دست آمد درحالی‌که در تیمار شاهد کمترین میزان فلاونوئید وجود داشت (جدول ۱). غلظت سدیم نیتروپروساید بر مقدار فنول میوه نیز تأثیر داشت به‌طوری‌که بیشترین مقدار فنول در میوه‌های تیمار شده با غلظت $۱۰^{-۳}$ مولار سدیم نیتروپروساید وجود داشت و کمترین مقدار آن در میوه‌های تیمار شاهد دیده شد (جدول ۱).

تیمار با سدیم نیتروپروساید سبب افزایش مقدار اسیدیته قابل تیتراسیون انار شد. بیشترین مقدار اسیدیته قابل تیتر در انارهای تیمار شده با غلظت $۱۰^{-۳}$ مولار سدیم نیتروپروساید و کمترین مقدار در تیمار شاهد دیده شد (جدول ۱). بیشترین میزان مواد جامد محلول نیز با غلظت $۱۰^{-۳}$ مولار سدیم نیتروپروساید و

جدول ۱- تأثیر سدیم نیتروپروساید بر خصوصیات کیفی انار

Table 1. The effect of sodium nitroprusside on qualitative characteristics of pomegranate

فعالیت آنتی‌اکسیدانی (درصد) Antioxidant activity (%)	مواد جامد محلول (درصد) Total soluble solids (%)	اسیدیته قابل تیتراسیون (درصد) Titratable acidity (%)	فنول کل (میلی‌گرم در صد گرم) Total phenol (mg/100g)	فلاونوئید کل (میلی‌گرم در صد گرم) Total flavonoid (mg/100g)	ویتامین ث (میلی‌گرم در صد گرم) Vitamin C (mg/100g)	آنتوسیانین (میکرومول) Anthocyanin (µmol)	سدیم نیتروپروساید (مولار) Sodium nitroprusside (M)
9.125	13.866	6.433	55.315	43.752	31.666	19.298	شاهد Control
17.265	17.400	8.533	143.992	82.657	37.333	35.924	10^{-4}
51.982	20.433	8.966	220.378	137.128	50.333	79.735	10^{-3}

مقدار در تیمار شاهد مشاهده شد. بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در غلظت 10^{-3} مولار سدیم نیتروپروساید و کمترین فعالیت در تیمار شاهد وجود داشت (جدول ۱). در مطالعه‌ای، تیمار میوه‌های کیوی با سدیم نیتروپروساید باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی میوه شد و فعالیت گونه‌های فعال اکسیژن را کاهش داد (Zhu *et al.*, 2008).

مطالعات نشان داده که تجزیه آنتوسیانین طی دوره انبارداری یکی از عوامل مهم در کاهش کیفیت میوه انار است. بر اساس نتایج آزمایش حاضر، محلول‌پاشی سدیم نیتروپروساید تأثیر مثبتی بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی انار طی دوره انبارداری داشت و می‌توان از آن برای حفظ کیفیت میوه و جلوگیری از قهوه‌ای شدن دانه‌های انار استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: انار، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، آنتوسیانین، فنول، فلاونوئید.

References

Abdollahi, R., Asgari, M. R., and Esmaiili, M. 2010. Effect of nitric oxide and putrescine on quality attributes and storage life of strawberry fruit cv. Selva. Journal of Food 3(1): 1-14.

Bowyer, M. C., and Wills, R. B. H. 2003. Use of nitric oxide to extent the postharvest life of horticultural produce. Acta Horticulturae 599: 519-521.

Kader, A. A. 2006. Postharvest Biology and Technology of Pomegranates. In: Seeram, N. P., Schulman, R. N., and Heber. D. 2006. Pomegranate: Ancient Roots to Modern Medicine. CRC Press. 262pp.

Paliyath, G., Murr, D. P., Handa, A., and Lurie, S. 2008. Post Harvest Biology and Technology of Fruits, Vegetables, and Flowers. Wiley-Black Press. 498pp.

Zhu, S., Sun, L., Liu, M., and Zhou, J. 2008. Effect of nitric oxide on reactive oxygen species and antioxidant enzymes in kiwifruit during storage. Journal of the Science of Food and Agriculture 88: 2324-2331.